

Title	中性子散乱による相転移の研究(物性研短期研究会「間接型強導電性と構造相転移」報告)
Author(s)	白根, 元
Citation	物性研究 (1974), 22(4): 411-412
Issue Date	1974-07-20
URL	http://hdl.handle.net/2433/88810
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

ない。

問題(3)についてはT-Oモードのフォノンと伝導電子の相互作用はなく、またソフト・フォノンの全フォノンに対する密度比の小さいことから、直接超伝導性に関係しそうにないが、高い誘電率とクーロン斥力の遮蔽効果にTOモードのソフト化が間接大きな役割を果しそうだという事実の指摘がされた。これはCohen等の半導体の超伝導性の理論の枠内で議論されることであるが、CohenらがGeTe, SnTeについて行った計算をPb化合物に応用したとき、超伝導がおこらないことになるのかどうか興味がある。

中性子散乱による相転移の研究

東大物性研 白根 元

構造相転移の色々な研究手段の中で、中性子非弾性散乱は非常に特殊な位置を占める。殊に T_c の上でのソフトモードは、ラマン不活性の場合が多く、この場合は中性子が殆んど唯一の研究手段となる。

先づ第一に、Order Parameterを間違いなく決定出来る。これには逆格子空間で T_c に向かって発散する $1/\omega_0^2$ 又は T/I を見つければよい。これが X_{Δ}^{-1} に相当し、これは $BaTiO_3$ や KD_2PO_4 の様に $q=0$ の場合もあるし、又 $SrTiO_3(110^\circ K)$ の様にZBで起こる事もある。最近問題にされている一次元金属のPeierls Instabilityの場合は、その中間に現われる。現在間接型と言われている $Tb_2(MO_4)_3$ の場合は強誘電体であるにもかかわらず、ソフトモードはZBである事が確立された。つまりOrder ParameterはZBのモードに関連した原子の動き Q_0 で、 P_s は歪を通しての2次的な現象である事がわかる。

Q_0 を構成する各原子の動き ξ_i は、中性子散乱強度の逆格子空間に於ける分布から直接決定出来る。特に KD_2PO_4 の場合は、プロトンとK-Pの格子振動が結合したKobayashiモードだと言う点が直接証明された。この見地からは KO_2PO_4 を一部間

白根 元

接型と考えて、もう一つのパラメーターを導入する事は納得しがたい。

最近の研究の例として、 NbO_2 及びマグスタイトの相転移を Order Parameter と
言う立場から考察する。

光散乱による Soft Phonon

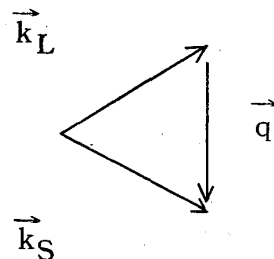
Phase Transition の研究

東大物性研 中 村 輝 太 郎

§ 1. 光 散 乱

光散乱の過程においては、運動量およびエネルギーが保存する：

$$\left. \begin{aligned} \vec{k}_L &= \vec{k}_S \pm \vec{q} \\ \omega_L &= \omega_S \pm \omega_i \end{aligned} \right\} \quad (1)$$



散乱光のスペクトル強度は、レスポンス関数
 $\chi(\omega, q)$ を与える：

$$S(\omega, q) = \frac{-\hbar}{\pi} \{ \langle n(\omega) \rangle + 1 \} \mathcal{I}_m \chi(\omega, q) \quad (2)$$

光散乱は中性子散乱と異り、 $q \sim 0$ における $\chi(\omega, q)$ を与える。

§ 2. フォノンによる光散乱

単一振動子に対するレスポンス関数は

$$\chi(\omega, q) = K (\omega_q^2 - \omega^2 + 2i\Gamma_q \omega)^{-1} \quad (3)$$

で与えられるから、散乱強度は